



**HAL**  
open science

## Prediction of falls with performance on Timed "Up-and-Go" and one-leg-balance tests and additional cognitive tasks

Jacques Vaillant, Pascale Martigné, Nicolas Vuillerme, Jean-Louis  
Caillat-Miousse, Jacques Parisot, Robert Juvin, Vincent Nougier

### ► To cite this version:

Jacques Vaillant, Pascale Martigné, Nicolas Vuillerme, Jean-Louis Caillat-Miousse, Jacques Parisot, et al.. Prediction of falls with performance on Timed "Up-and-Go" and one-leg-balance tests and additional cognitive tasks. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique*, 2006, 49 (1), pp.1-7.  
hal-00278369

**HAL Id: hal-00278369**

**<https://hal.science/hal-00278369>**

Submitted on 12 May 2008

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**Modification des performances au Timed « Up & Go » test  
et à l'appui monopodal par l'addition d'une charge cognitive :**

**Valeur discriminative des résultats**

Jacques Vaillant<sup>1 2</sup>, Pascale Martigné<sup>2</sup>, Nicolas Vuillerme<sup>2</sup>, Jean-Louis Caillat-  
Miousse<sup>2</sup>, Jacques Parisot<sup>3</sup>, Robert Juvin<sup>4</sup>, Vincent Nougier<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire sport et performance motrice, Université Joseph Fourier Grenoble 1,  
France

<sup>2</sup> Ecole de kinésithérapie du Centre Hospitalier Universitaire de Grenoble, France

<sup>3</sup> Société de Secours Minière Alpes-Rhône, France

<sup>4</sup> Service de Rhumatologie du Centre Hospitalier Universitaire de Grenoble,  
France

Auteur correspondant : Jacques Vaillant, École de kinésithérapie

du Centre Hospitalier Universitaire de Grenoble, BP 217, 38049 Grenoble cedex 9

[JVaillant@chu-grenoble.fr](mailto:JVaillant@chu-grenoble.fr)

Tél : 04 76 76 52 56 Fax : 04 76 76 59 18

Résumé :

Le but principal de notre étude était de vérifier si les performances à des tests cliniques simples sont perturbées par la réalisation d'une tâche cognitive.

L'objectif secondaire était d'étudier le pouvoir discriminant de l'addition d'une charge cognitive sur la détection du risque de chute. **Matériel et méthode :**

Quatre-vingt quinze femmes atteintes d'ostéoporose vivant de manière autonome à leur domicile et âgées de plus de 70 ans (moyenne 73,4 ans  $\pm$  1,7) ont été incluses. Les performances au Timed « Up & Go » test (TUG) et à l'appui monopodal étaient mesurées. Les séries tests étaient réalisées dans un ordre aléatoire et comprenaient des séries sans ou avec l'addition d'une charge cognitive simple de type comptage de trois en trois ou décomptage de deux en deux ou de cinq en cinq. **Résultats :** les performances au TUG et à l'appui monopodal sont altérées ( $p < 0,05$ ) par l'addition d'une charge cognitive. Il n'a pas été retrouvé de différence de performance entre les sujets chuteurs et non-chuteurs. **Conclusions :** En situation de double tâche, les performances à des tests cliniques simples sont altérées même chez des sujets âgés autonomes. La valeur discriminative du *Timed Up & Go test* et de l'appui monopodal n'a pas été retrouvée dans notre échantillon en situation de simple ou double tâche.

Mots clés : Contrôle postural, Sujet âgé, Double tâche, Évaluation, Chute

Abstract :

**Changes of performances of Timed “Up & Go” test and One leg balance with additional cognitive task: predictive value of the results**

**Objective:** The first aim of this study was to determine whether ordinary postural clinical performance varied with an additional cognitive task. The second purpose was to valid the predictive value for falling of two clinical tests. **Methodology:**

The sample comprised ninety-five women with osteoporosis who lived independently in the community and aged over 70 years (mean  $73.4 \pm 1.7$  years).

Timed “Up & Go” test (TUG) and One leg balance (OLB) were realised. Tests were randomly assigned. Trials were realised with or without a cognitive

additional task (math task involving subtraction by twos or fives or addition by

threes). **Results:** For both tests (TUG and OLB), performance decreased in the

dual-tasks condition ( $p < 0.05$ ). On the other hand, performances were not different in old women with and without an history of fall whatever the test and with or

without an additional cognitive load. **Conclusion:** Performs in Timed Up & Go

test and in One leg of balance were less efficient when simultaneously performing a cognitive task. These tests realised without or with cognitive task did not predict

falls in a sample of women who lived independently.

Key words : Postural control; Cognitive task; Ageing; Assessment; Fall

Vaillant J et al. Ann Readapt Med Phys. 2006 Feb;49(1):1-7.

Si les circonstances des chutes des sujets âgés sont difficiles à appréhender, puisque 20 % des sujets ne sont pas capables de s'en souvenir [20] et 13 % des sujets ne se souviennent même pas avoir chuté [17], il apparaît néanmoins que beaucoup de sujets sont, au moment de la chute, en train de réaliser plusieurs tâches : locomotion et activité cognitive, le plus souvent (discussion avec un tiers, remémoration, réflexion). Cet aspect a conduit à orienter des recherches sur l'évaluation des performances posturales des sujets âgés en situation de double tâche.

Chez les sujets présentant une déficience structurelle ou fonctionnelle, liée à une pathologie ou au processus de vieillissement, les situations où le sujet doit réaliser une double tâche (tâche de contrôle postural et tâche cognitive *i.e.* calcul mental, récitation, réaction verbale à un stimulus auditif...) sont particulièrement critiques. Ce constat a été réalisé, dès 1991, par Geurts *et al.* [22] chez des personnes amputées d'un membre inférieur. Il a été corroboré depuis, chez des sujets âgés chuteurs [2,13,39], plus récemment chez des personnes atteintes de la maladie de Parkinson [6,33], victimes d'un accident cérébral [10,14] ou d'une lésion de la moelle épinière [24].

Chez les sujets âgés sains, la perturbation liée à la situation de double tâche est mise en évidence, de façon plus modérée, dans des conditions sensorielles perturbées [12,40] ou lors de la réalisation de tâches d'équilibre difficiles et inhabituelles [19].

Vaillant J et al. *Ann Readapt Med Phys*. 2006 Feb;49(1):1-7.

Rankin *et al.* [35 ] ont noté un temps de latence de la réponse musculaire inchangé, mais une amplitude de réponse des muscles agonistes affectée par l'addition d'une seconde tâche. Au contraire, Brauer *et al.* [11] ont constaté un temps de réaction accru et des réactions motrices modifiées en situation de tâches multiples. De leur côté, Melzer *et al.* [32 ] ont observé chez les sujets âgés le développement de stratégies motrices particulières, telle la mise en contraction des muscles de la cheville lors de l'addition d'une tâche cognitive, permettant dans ce cas de diminuer les oscillations posturales. En complément, pour récupérer des situations de déséquilibre, lorsqu'ils sont soumis à des doubles tâches, les sujets âgés réalisent plus volontiers un pas [13] signifiant, également, une modification des stratégies posturales.

De manière réciproque, les situations associant une tâche cognitive et une tâche de contrôle de la posture perturbent les performances cognitives des sujets qu'elles soient estimées par la vitesse de réponse verbale à un stimulus auditif [30,41,42] ou par le nombre d'erreurs dans les réponses verbales [7]. La difficulté, chez les sujets âgés, à passer rapidement d'une tâche à une autre pourrait contribuer à exacerber le risque de chute [29].

Ces résultats ont une implication pour les sujets âgés, induisant un risque accru de chute, dans les situations où ils ont à gérer simultanément deux tâches, même si ces tâches sont considérées comme automatiques ou de bas niveau de difficulté [30].

Vaillant J et al. *Ann Readapt Med Phys*. 2006 Feb;49(1):1-7.

Plusieurs études [15,38,47] ont cherché à définir des tests cliniques ou instrumentaux visant à discriminer les sujets présentant un risque de chutes des sujets non-chuteurs. Dans cette optique, quelques auteurs ont cherché à ajouter une tâche cognitive pour donner un pouvoir discriminatif à des tests cliniques. Si Shumway-cook *et al.* [38] et Condrion et Hill [15] n'ont pas trouvé de pouvoir discriminatif accru des tests en situation de double tâches, le constat inverse a été fait par Verghese *et al.* [47].

Le premier but de notre étude était de vérifier si, chez des sujets âgés autonomes, les performances à des tests cliniques simples sont modifiées par l'addition d'une seconde tâche de type cognitif. Le second objectif était de contrôler si les performances des sujets ayant récemment chuté étaient moins bonnes de celles des sujets n'ayant pas chuté.

#### Population, matériel et méthode

Cent dix femmes, suivies dans le cadre d'une campagne destinée à prévenir les conséquences de l'ostéoporose, menée par la Caisse d'Assurance Maladie des Mines de La Mure, ont été invitées à effectuer des tests destinés à évaluer leur équilibre postural. Parmi elles, 95 se sont présentées volontairement pour réaliser les tests et ont été incluses dans l'étude. Les caractéristiques de l'échantillon (moyenne  $\pm$  déviation standard) étaient : âge 73,4 ans  $\pm$  1,7, poids 65,1 kg  $\pm$  10,6, taille de 158 cm  $\pm$  6 et nombre de chutes par sujet 0,33  $\pm$  0,57. Parmi les sujets, 25 déclaraient avoir chuté, au moins une fois, durant les douze derniers mois. Le tableau I récapitule les autres caractéristiques de la population. Au final, 84 femmes ont réalisé l'ensemble des séries et des répétitions. Cette étude a été

Vaillant J et al. Ann Readapt Med Phys. 2006 Feb;49(1):1-7.

conduite en conformité avec les principes éthiques établis par l'assemblée médicale mondiale (Helsinki, 1983).

Pour chaque sujet, les paramètres suivants étaient recueillis et notés : date de naissance, poids, taille, activités habituelles de locomotion, présence de correction visuelle, date de la dernière visite chez l'ophtalmologiste, souffrance d'arthrose ou de vertiges, traitements médicamenteux, antécédents chirurgicaux, contexte de vie, présence éventuelle d'une aide ménagère, usage d'aide de marche, existence de chutes au cours des 12 derniers mois, circonstances et susceptibles conséquences. Afin de détecter, soit une éventuelle contre-indication médicale à la réalisation des tests (chirurgie des membres inférieurs, par exemple), soit une pathologie susceptible de modifier leurs résultats (déficience cognitive, par exemple), le dossier médical était systématiquement consulté.

Les tests utilisés étaient le *Timed Up & Go test* (TUG) tel que décrit par Matthias *et al.* [31] et l'appui monopodal (*One leg balance*) sur chacun des membres inférieurs les yeux ouverts. Ils étaient réalisés dans une pièce calme.

Description du test *Up & Go test* : Le sujet se tenait assis sur une chaise munie d'accoudoirs. Au top, il devait se lever faire trois mètres, réaliser un demi-tour, revenir vers la chaise en faire le tour et s'asseoir à nouveau. Comme l'ont suggéré Podsiadlo et Richardson [34], le temps de parcours permettait de quantifier le résultat.

Vaillant J et al. Ann Readapt Med Phys. 2006 Feb;49(1):1-7.

Description du test d'appui monopodal : Il était demandé au sujet de tenir le plus longtemps possible debout sur un pied, les bras le long du corps, en face d'un repère visuel disposé sur le mur. Le chronométrage était réalisé manuellement jusqu'à une durée maximale de 60 sec..

Les séries de tests étaient effectuées dans deux conditions « sans addition de tâche cognitive » et « avec addition d'une tâche cognitive » (*i.e.* en double tâches). La tâche cognitive consistait à compter ou à décompter à haute voix de deux en deux, de trois en trois ou de cinq en cinq.

La passation des six tests se déroulait dans un ordre aléatoire. Chaque série comprenait trois essais. Pour chacun des tests, la meilleure performance et la performance moyenne étaient retenues.

Le traitement statique a été réalisé en ITT (*Intent To Treat* ou intention de traiter) sous logiciel R 1.7.1. Les variables quantitatives étaient décrites grâce à leur effectif, leur médiane et leurs quartiles. L'appui monopodal était considéré comme une variable ordinale (du fait de l'arrêt à 60 sec. du chronométrage). Les comparaisons des durées au *Timed Up & Go test* et les performances moyennes à l'appui monopodal étaient réalisées à l'aide du test non-paramétriques de Wilcoxon. Les durées des meilleures performances à l'appui monopodal ont été comparées à l'aide d'un Logrank pour données appariées, s'agissant, en fait de données de survie.

Vaillant J et al. Ann Readapt Med Phys. 2006 Feb;49(1):1-7.

Les hypothèses alternatives étaient formulées en bilatéral, le seuil alpha étant fixé à 0,05 ; sous l'hypothèse nulle, le calcul de la puissance était réalisé avec une différence minimale cliniquement intéressante arbitrairement fixée à 5 secondes.

La corrélation était étudiée à l'aide du coefficient de rang de Spearman.

*Résultats :*

### **Comparaison des performances avec et sans charge cognitive**

Pour le *Timed Up & Go test* (figure 1), les **meilleures performances** étaient respectivement de 11,0 sec. « sans charge cognitive » contre 12,9 sec. « avec charge cognitive » ( $p < 0,001$ ). Les **performances moyennes** étaient respectivement de 12,0 sec. contre 14,5 sec. ( $p < 0,001$ ). En condition de double tâche, les performances au *Timed Up & Go test* étaient significativement détériorées.

Cependant, il existait une forte corrélation entre les performances « avec charge cognitive » et celles « sans charge » pour les performances moyennes  $\rho = 0,80$  ( $p < 0,001$ ) et pour les meilleures performances  $\rho = 0,84$  ( $p < 0,001$ ).

Pour le test en appui monopodal (figure 2), il n'y avait pas de différence significative entre les performances des deux membres inférieurs. Les **meilleures performances** étaient de 28,0 sec. « sans charge cognitive » contre 24,3 sec. ; « avec charge cognitive » ( $p < 0,05$ ). Les **performances moyennes** étaient respectivement de 15,9 sec. contre 15,5 sec. ( $p = 0,42$  ; puissance = 0,43 avec différence minimale cliniquement pertinente fixée à 5 sec.). En condition de

Vaillant J et al. Ann Readapt Med Phys. 2006 Feb;49(1):1-7.

double tâche, seules les meilleures performances à l'appui monopodal étaient significativement détériorées.

Il existait également une forte corrélation entre les performances « avec charge cognitive » et celles « sans charge cognitive » pour les performances moyennes  $\rho=0,88$  ( $p<0,001$ ) et pour les meilleures performances  $\rho=0,82$  ( $p<0,001$ ).

### **Facteurs concomitants au risque de chute**

Les performances des sujets chuteurs et des sujets non-chuteurs ne sont pas significativement différentes pour aucun des tests avec ou sans charge cognitive.

Une modélisation par régression logistique incluant l'ensemble des caractéristiques des sujets a été effectuée chez 84 sujets. Dans cet échantillon, seul le fait de vivre seul apparaissait lié à un risque de chute avec Odd-Ratio de 3,42 ; IC95% [2,23 – 4,62]. Les performances au *Timed Up & Go test* et l'appui monopodal et les différentes caractéristiques des sujets n'apparaissent pas être des facteurs associés significatifs.

### **Discussion**

Nos résultats confirment qu'il existe, chez les sujets âgés, une diminution des performances d'équilibre ou de locomotion lors de la réalisation simultanée de tâches cognitives. La baisse des performances est plus marquée pour la tâche de locomotion. En revanche, nous n'avons pas retrouvé de valeur discriminante des

tests, entre sujets chuteurs et sujets non chuteurs, ni sans, ni avec une tâche cognitive additionnelle.

Les caractéristiques de notre population (Tableau I) comparées aux données de littérature mettent en évidence la « bonne santé » de l'échantillon. En effet, s'il apparaît que la fréquence observée de l'arthrose (84 %) est supérieure aux taux habituellement décrits dans la littérature : voisine de 33 % (tous genres confondus) et atteignant 42 % chez les femmes [36,37]. Il pourrait s'agir, en fait, ici d'un biais de sélection, puisque tous les sujets bénéficient déjà d'un régime complet de protection sociale santé et d'un suivi systématique. De plus, les femmes de l'échantillon ont été recrutées sur la base du volontariat au sein d'une population déjà suivie dans le cadre d'un programme de prévention des conséquences de l'ostéoporose. A l'inverse, concernant l'historique de chute, dans les 12 mois précédents, la fréquence observée des chutes (26,3 %) est légèrement en deçà des fréquences décrites dans ces mêmes travaux d'épidémiologie qui établissent une incidence annuelle des chutes comprise entre 30 et 40 %, chez les plus de 65 ans. Ce résultat laisse à penser qu'une partie des chuteurs pourrait avoir omis de déclarer un épisode. Seul un suivi prospectif aurait permis d'avoir des données fiables pour la constitution des groupes. Globalement, les caractéristiques observées permettent de classer les sujets dans la catégorie des sujets âgés que Cornillon *et al.* [16] qualifient de « vigoureux en bonne santé, indépendants et bien intégrés socialement ».

Concernant la méthodologie d'évaluation, notre population n'a pas directement bénéficié d'une évaluation cognitive, par Mini Mental Status (MMS) de Folstein,

par exemple. De même, il été choisi, afin d'alléger la procédure d'évaluation de ne pas procéder à une évaluation de l'état thymique, de la vue, de l'état nutritionnel et à un bilan médical ostéo-articulaire et neurologique. Ce choix méthodologique se justifiait par une consultation du dossier médical des sujets, qui étaient tous suivis médicalement au sein des deux centres de santé. Cependant, il est à noter qu'une étude [18], parue récemment, a montré que les déficits cognitifs étaient sous-évalués, même chez des sujets ayant bénéficié d'un suivi neurologique. Une réalisation systématique de ces différents bilans, au prix d'un alourdissement de la procédure pour les sujets, aurait permis de confirmer, ou non, le bon état général de notre échantillon. Enfin, parmi les facteurs pouvant influencer sur le niveau de performance d'équilibre, la qualité de la correction visuelle est en question. Dans notre population, bénéficiant d'un régime de couverture maladie complet, la distance des consultations semble raisonnable (à peine plus de deux ans), mais cache des différences importantes (écart type de près de deux ans). Rappelons que Anand *et al.* [1] ont démontré les effets néfastes d'un manque de correction visuelle sur les performances d'équilibre. Dans le cas de notre échantillon, un déficit ne pouvait pas, pour une partie des sujets, être formellement écarté.

Nous avons souhaité évaluer les deux dimensions de l'équilibre : statique et dynamique. L'appui monopodal ou *One leg balance* est un des tests les plus utilisés pour la mesure clinique de l'équilibre statique [23]. Sa simplicité d'utilisation et sa fiabilité en sont les raisons. Plusieurs auteurs [8,21,43] ont préconisé l'utilisation de ce test pour évaluer les sujets âgés. Afin de le rendre plus opérationnel, Ekdahl *et al.* [21], reprenant l'idée de Bohannon *et al.* [8],

Vaillant J et al. Ann Readapt Med Phys. 2006 Feb;49(1):1-7.

suggèrent de limiter le test (les yeux ouverts ou fermés) à 30 secondes, Lindmark *et al.* [26] préconisent quant à eux, dans le premier cas, un arrêt du test à 60 secondes. Nous avons choisi cette valeur la plus élevée, qui correspond à la norme au test, chez les sujets adultes sains [21], pour « censurer » la mesure.

Pour évaluer l'équilibre dynamique, notre choix s'est porté sur le *Timed Up & Go test* qui bénéficie d'une bonne reproductibilité [34,45] et qui est très fréquemment utilisé pour évaluer les sujets âgés vivant de manière autonome [45].

Le choix de la tâche cognitive s'est orienté sur une tâche de décompte verbal comme le préconisent Beauchet *et al.* [3-5]. Ces derniers ont démontré que la tâche de décompte verbal est facile à réaliser [3], modifie de façon plus importante les caractéristiques de la marche que les tâches de fluence verbale catégorielle, et enfin, produit des effets reproductibles [4,5]. Dans notre protocole d'évaluation, les erreurs aux tâches cognitives n'étaient pas notées. Ceci ne nous permet pas d'apprécier la réussite à cette tâche. Il serait intéressant de connaître la priorité faite par les patients entre tâche cognitive et tâche d'équilibre. Chez les sujets jeunes, Bloem *et al.* [6] ont constaté une priorité donnée à la tâche de posture. Chez les sujets âgés déficients, la même affirmation n'a pas pu être établie. Dans notre étude portant sur des sujets âgés sains et autonomes, cet aspect mériterait d'être étudié.

Notre étude démontre que des tests cliniques simples, comme le *Timed Up & Go test* ou l'appui monopodal, mettent en évidence le déficit d'équilibre statique et dynamique lié à l'addition d'une charge cognitive chez les sujets âgés. Notre

Vaillant J et al. Ann Readapt Med Phys. 2006 Feb;49(1):1-7.

étude confirme en cela, les études précédentes menées sur plate-forme de force [38,40,42] ou sur des tests de marche [27,28,39]. La perturbation, chez ces sujets âgés en bon état général, est plus nette lors de la réalisation du *Timed Up & Go test* laissant à penser que cette tâche est plus perturbée, du fait d'une participation cognitive plus importante, pour la réaliser. Ces résultats vont dans le sens de ceux déjà obtenus par Lajoie *et al.* [25], qui avaient montré que le coût attentionnel pour marcher était plus élevé que pour une tâche posturale statique.

Soulignons également, qu'il apparaît plus pertinent de retenir la meilleure performance des trois essais plutôt que la performance moyenne, car la meilleure performance est plus modifiée par l'addition d'une charge cognitive (pour l'équilibre monopodal). Ce constat peut s'expliquer par l'augmentation de la variabilité de performance chez les sujets âgés.

Par contre, contrairement à plusieurs études antérieures [34,38], la capacité discriminante du *Timed Up & Go test* à détecter les sujets chuteurs dans notre échantillon n'a pas été retrouvée. Récemment, Boulgarides *et al.* [9] n'ont pas non plus trouvé de valeur discriminative au *Timed Up & Go test*. Le fait que notre échantillon soit exclusivement composé de sujets âgés autonomes pourrait en partie expliquer ces résultats.

En situation de double tâche, nos résultats vont dans le sens des constats réalisés antérieurement par Shumway-cook *et al.* [38] sur un test *Timed Up & Go test* et Condron et Hill [15] sur une épreuve sur plate-forme de force qui n'ont pas trouvé de pouvoir discriminatif accru des tests en situation de double tâche. En revanche,

Vaillant J et al. *Ann Readapt Med Phys.* 2006 Feb;49(1):1-7.

ils contredisent le constat inverse fait par Verghese *et al.* [47] lors d'une épreuve de marche.

De manière complémentaire, il est à noter qu'il existe une bonne corrélation de rang entre les performances avec et sans charge cognitive additionnelle. Ce constat tend à montrer que chez les sujets de l'échantillon, la hiérarchisation des performances reste semblable dans les deux conditions.

Parmi les facteurs explicatifs, le bon niveau de performance des sujets est à considérer. En effet, les performances réalisées par les sujets sont similaires, voire supérieures à celles observées dans la littérature. Ainsi, pour l'appui monopodal, les performances obtenues par la population étudiée sont meilleures que celles de deux études antérieures. Parmi les sujets testés, 88 sujets sur 95 (soit 93 %) ont pu tenir 5 secondes les yeux ouverts sur un pied. Vellas *et al.* [46] avaient pour leur part seulement 58,4 % des sujets dans ce cas. De même, dans notre étude, la médiane de la performance moyenne était d'environ 20 sec. en appui monopodal, soit une performance légèrement supérieure aux 14,2 sec., annoncées par Bohannon *et al.* [8] chez les sujets de 70 à 79 ans. Les critères de sélection de la population incluaient exclusivement des sujets vivant de manière autonome à domicile et les niveaux de performance retrouvés sont des facteurs explicatifs potentiels.

En revanche, le temps moyen pour réaliser le Timed Up & Go test était d'environ 13 sec. sans charge et 15 sec. avec charge cognitive additionnelle. Ces résultats sont comparables à ceux de Shumway-Cook *et al.* [38] pour qui les performances

Vaillant J et al. *Ann Readapt Med Phys*. 2006 Feb;49(1):1-7.

étaient comprises entre 8,4 sec. sans charge cognitive et 9,7 sec. avec charge cognitive pour les non-chuteurs et respectivement 22,2 sec. et 27,2 sec. pour les sujets chuteurs. En opposition avec ces auteurs, Toulottte *et al.* [44], chez des sujets âgés en moyenne de 68 ans (contre 73 pour notre population), posent l'hypothèse que le *Timed Up & Go test* n'est pas suffisamment « fin » pour distinguer les sujets chuteurs des sujets non-chuteurs. En réponse, ils proposent une analyse qualitative de la marche sous système vidéo dans les trois dimensions de l'espace, sortant ainsi l'évaluation de la pratique clinique courante.

Deux typologies fonctionnelles et comportementales extrêmes pourraient, du fait du recrutement exclusif de sujets vivant de manière autonome à domicile, expliquer la faible différence entre les chuteurs et les non chuteurs. Le premier « type » serait caractérisé par des sujets n'ayant pas conscience (voire refusant d'accepter) leur baisse de performance d'équilibre et continuant à mener des activités quotidiennes à un niveau antérieur au prix d'une prise de risque de chutes. Cela expliquerait que le fait de vivre seule augmente significativement le risque de chute dans notre échantillon (Odd-Ratio de 3,42). Le second « type » serait caractérisé par des sujets qui ont adopté une économie fonctionnelle et un comportement précautionneux pour limiter le risque de chute. Enfin, nous ne pouvons pas exclure, comme précisé précédemment, un biais lié à l'évocation rétrospective de chute par les sujets, comme moyen de constitution des groupes. Seul un suivi prospectif permettrait de confirmer ou d'infirmer cette hypothèse.

### Conclusion

Le *Timed Up & Go test* et l'appui monopodal « avec charge cognitive » sont utilisables en évaluation clinique quotidienne chez les thérapeutes (médecins généralistes, gériatres, kinésithérapeutes), notamment dans le secteur de ville.

Dans cette étude, où les groupes chuteurs et non chuteurs ont été construits par évocation rétrospective de l'évènement, la valeur discriminante de ces tests n'a pas pu être démontrée. Un travail prospectif est nécessaire pour confirmer ces résultats et pour étudier la valeur prédictive des performances à l'appui monopodal et au *Timed Up & Go test*, réalisés en situation de double tâche.

Toutefois, leur utilisation pour suivre l'évolution fonctionnelle de sujets âgés est d'ores et déjà possible.

## Références

- [1] Anand V, Buckley JG, Scally A, Elliott DB. Postural stability in the elderly during sensory perturbation and dual tasking: the influence of refractive blur. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003 ; 44 (7) : 2885-91.
- [2] Andersson G, Yardley L, Luxon L. A dual-task study of interference between mental activity and control of balance. *Am J Otol* 1998 ; 19 (5) : 632-7.
- [3] Beauchet O, Dubost V, Aminian K, Gonthier R, Kressig RW. Dual-task-related gait changes in the elderly: does the type of cognitive task matter? *J Mot Behav* 2005 ; 37 (4) : 259-64.
- [4] Beauchet O, Dubost V, Gonthier R, Kressig RW. Dual-task-related gait changes in transitionally frail older adults: the type of the walking-associated cognitive task matters. *Gerontology* 2005 ; 51 (1) : 48-52.
- [5] Beauchet O, Dubost V, Nevers A, Stierlam F, Blanchon MA, Mourey M et al. Élaboration d'un test clinique de marche du sujet âgé fragile à partir d'une approche cognitive de la locomotion. *Ann Réadapt Méd Phys* 2002 ; 45 (3) : 123-30.
- [6] Bloem BR, Valkenburg VV, Slabbekoorn M, van Dijk JG. The multiple tasks tests. *Strategies in Parkinson's disease. Exp Brain Res* 2001; 137 (3-4) : 478-86.
- [7] Bloem BR, Valkenburg VV, Slabbekoorn M, Willemsen MD. The multiple tasks test: development and normal strategies. *Gait Posture* 2001 ; 14 (3) : 191-202.
- [8] Bohannon RW, Larkin PA, Cook AC, Gear J, Singer J. Decrease in timed balance test scores with aging. *Phys Ther* 1984 ; 64 : 1067-70.
- [9] Boulgarides LK, McGinty SM, Willet JA, Barnes CW. Use of clinical and impairment-based tests to predict falls by community-dwelling older adults. *Phys Ther* 2003 ; 83 (4) : 328-39.
- [10] Bowen A, Wenman R, Mickelborough J, Foster J, Hill E, Tallis R. Dual-task effects of talking while walking on velocity and balance following a stroke. *Age Ageing* 2001 ; 30 (4) : 319-23.
- [11] Brauer SG, Woollacott M, Shumway-Cook A. The influence of a

concurrent cognitive task on the compensatory stepping response to a perturbation in balance impaired and healthy elders. *Gait Posture* 2002 ; 15 : 83-93.

- [12] Brauer SG, Woollacott M, Shumway-Cook A. The interacting effects of cognitive demand and recovery of postural stability in balance-impaired elderly persons. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001 ; 56 (8) : M489-96.
- [13] Brown LA, Shumway-Cook A, Woollacott M. Attentional demands and postural recovery : the effects of aging. *J Gerontol A Biol Med Sci* 1999 ; 54 , 4 : M165-71.
- [14] Brown LA, Sleik RJ, Winder TR. Attentional demands for static postural control after stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2002; 83: 1732-35.
- [15] Condron JE, Hill KD. Reliability and validity of a dual-task force platform assessment of balance performance: effect of age, balance impairment, and cognitive task. *J Am Geriatr Soc* 2002 ; 50 (1): 157-62.
- [16] Cornillon E, Blanchon MA, Ramboatsisetraina P, Braize C, Beauchet O, Dubost V et al. Impact d'un programme de prévention multidisciplinaire de la chute chez le sujet âgé autonome vivant à domicile, avec analyse avant-après des performances physiques. *Ann Réadaptation Méd Phys* 2002 ; 45 : 493-504.
- [17] Cottee MA. Recognising medical reason for falling. *Physiotherapy Theory and Practice* 1999 ; 15 : 135-40.
- [18] Dallièrè O, Blanchon MA, Blanc P, Presles E, Gonthier R. Impact des facteurs de fragilité sur le devenir des sujets âgés de 75 ans et plus opérés d'une prothèse de hanche. *Ann Réadaptation Méd Phys* 2004 ; 47 : 627-33.
- [19] Dault MC, Geurts AC, Mulder TW, Duysens J. Postural control and cognitive task performance in healthy participants while balancing on different support-surface configurations. *Gait Posture* 2001 ; 14 (3) : 248-55.
- [20] De Rekeneire N, Gentry A, Donnadel G. Chutes chez les personnes âgées vivant à domicile : prévalence, incidence, circonstances et morbidité. In : Jacquot JM, Strubel D, Pélissier J, ed. *La chute de la personne âgée*. Masson, Paris, 1999. p. 1-7.

- [21] Ekdahl C, Jarnlo GB, Andersson SI. Standing balance in healthy subjects. *Scand J Rehab Med* 1989 ; 21 :187-195.
- [22] Geurts AC, Mulder TW, Nienhuis B, Rijken RA. Dual-task assessment of reorganization of postural control in persons with lower limb amputation. *Arch Phys Med Rehabil* 1991 ; 72 (13) :1059-64.
- [23] Jarnlo GB, Nordell E. Reliability of the modified figure of eight – a balance performance test for elderly women. *Physiother Theory Pract* 2003 ; 19 : 35-43.
- [24] Lajoie Y, Barbeau H, Hamelin M. Attentional requirements of walking in spinal cord injured patients compared to normal subjects. *Spinal Cord* 1999 ; 37 (4): 245-50
- [25] Lajoie Y, Teasdale N, Bard C, Fleury M. Attentional demands for static and dynamic equilibrium. *Exp Brain Res* 1993 ; 97 (1) :139-44.
- [26] Lindmark B, Lagerström C, Naessén T, Larsen HC. Performance in functional balance test during menopausal hormone replacement : A double-blind placebo-controlled study. *Physiother Res Int* 1999 ; 4 (1) : 43-54.
- [27] Lindenberger U, Marsiske M, Baltes PB. Memorizing while walking: Increase in dual-task costs from young adulthood to old age. *Psychology & Aging* 2000 ; 15 (3) : 417-36.
- [28] Lundin-Olsson L, Nyberg L, Gustafson Y. “Stops Walking when talking” as a predictor of falls in elderly people. *Lancet* 1997; 349 : 617.
- [29] Maki BE, Zecevic A, Bateni H, Kirshenbaum N, McIlroy WE. Cognitive demands of executing postural reactions: does aging impede attention switching ? *Neuroreport* 2001 ; 12 (16) : 3583-7.
- [30] Marsh AP, Geel SE. The effect of age on the attentional demands of postural control. *Gait Posture* 2000 ; 12 (2) :105-13.
- [31] Mathias S, Nayak U, Isaacs B. Balance in elderly patients: the “Get-up and Go” test. *Arch Phys Med Rehabil* 1986 ; 67 : 387-9.
- [32] Melzer I, Benjuya N, Kaplanski J. Age-related changes of postural control: effect of cognitive task. *Gerontology* 2001 ; 47 (4) : 189-94.
- [33] Morris M, Iansek R, Smithson F, Huxham F. Postural instability in Parkinson’s disease: a comparison with and without a concurrent task. *Gait Posture* 2000 ; 12 (3) : 205-16.

- [34] Podsiadlo D, Richardson S. The timed « Up & Go »: A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 1991 ; 39 :142-8.
- [35] Rankin JK, Woolacott MH, Shumway-Cook A, Brown LA. Cognitive influence on postural stability : A neuromuscular analysis in young and older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2000 ; 55 (3) : M112-9.
- [36] Rochon M. Mortalité, causes de décès et état de santé. In : *Vie des générations et personnes âgées : aujourd'hui et demain*. Ministère de la santé et des services sociaux du Québec, 2002. p. 91-152.
- [37] Sermet C. Démographie, santé et soins des personnes âgées : état des lieux et perspectives. CREDES (Centre de Recherche Et de Documentation En Santé), Paris, 2002.
- [38] Shumway-Cook A, Brauer S, Woolacott MH. – Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the timed Up & Go Test. *Phys Ther* 2000 ; 80 : 896-903.
- [39] Shumway-Cook A, Woollacott M, Kerns KA, Baldwin M. The effects of two types of cognitive tasks on postural stability older adults with or without history of falls. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1997 ; 52 (4) : M232-40.
- [40] Shumway-Cook A, Woollacott M. Attentional demands and postural control : the effect of sensory context. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2000 ; 55 (1) : M10-5.
- [41] Teasdale N, Bard C, LaRue J, Fleury M. On the cognitive penetrability of posture control. *Exp Brain Res* 1993; 19 (1) : 1-13.
- [42] Teasdale N, Simoneau M. Attentional demands for postural control: the effects of aging and sensory reintegration. *Gait Posture* 2001 ; 14 (3) : 203-10.
- [43] Tinetti ME. Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *J Am Geriatr Soc* 1986 ; 34 :119-26.
- [44] Toulotte C, Thevenon A, Fabre C. Effets d'un entraînement physique sur l'équilibre statique et dynamique chez des sujets âgés chuteurs et non-chuteurs. *Ann Réadapt Méd Phys* 2004 ; 47 :604-10.

- [45] Vanswearingen JM, Brach JS. Making geriatric assessment work: Selecting useful measures. *Physical Therapy* 2001 ; 81 : 1233-52.
- [46] Vellas BJ, Wayne SJ, Romero L, Baumgartner RN, Rubenstein LZ, Garry PJ. One-leg balance is an important predictor of injurious falls in older persons. *J Am Geriatr Soc* 1997 ; 45 :735-8.
- [47] Verghese J, Buschke H, Viola L, Katz M, Hall C, Kuslansky G, Lipton R. Validity of divided attention tasks in predicting falls in older individuals : a preliminary study. *J Am Geriatr Soc* 2002 ; 50 (9) : 1572-6.

Tableau I : description des caractéristiques de la population

	<i>Proportion des sujets (traduite en %)</i>
Correction visuelle [ancienneté de la dernière visite : moyenne en mois $\pm$ écart type]	66/95 (69,5%) [24,3 $\pm$ 28,3]
Arthrose (déclarant une)	80/95 (84,2%)
Vertiges (déclarant des)	38/95 (40%)
Aides de marche occasionnelle	7/95 (7,4%)
Chutes durant les 12 derniers mois	25/95 (26,3%)
Personne vivant seule	29/95 (30,1%)

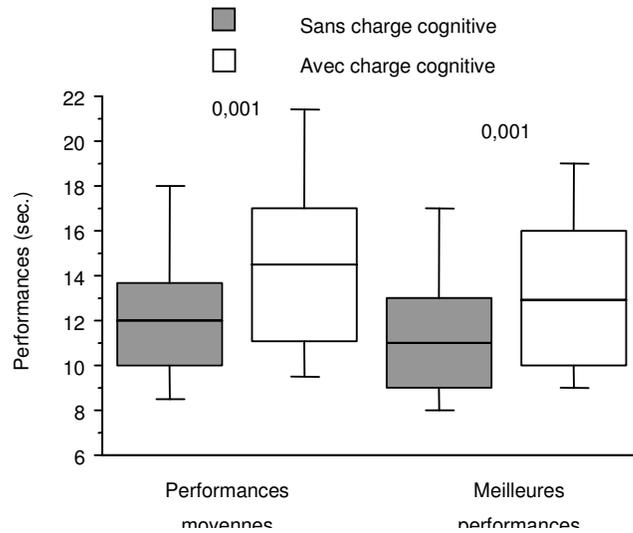


Figure 1 : Performances comparées au *Timed Up & Go test* avec et sans charge cognitive additionnelle. La performance moyenne et la meilleure performance des sujets est significativement altérée lors de l'addition d'une tâche cognitive.

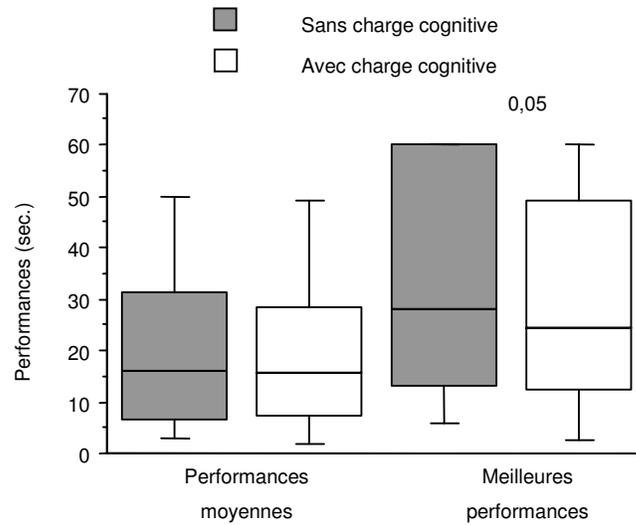


Figure 2 : Performances comparées à l'appui monopodal avec et sans charge cognitive additionnelle. La meilleure performance des sujets est significativement altérée lors de l'addition d'une tâche cognitive mais pas la performance moyenne.